

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. September 2003 (12.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/075621 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H05H 1/34**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE03/00763**

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. März 2003 (05.03.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
102 10 421.2 6. März 2002 (06.03.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KJELLBERG FINSTERWALDE ELEKTRODEN & MASCHINEN GMBH** [DE/DE]; Leipziger Str. 82, 03238 Finsterwalde (DE). **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastrasse 27c, 80686 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRINK, Volker** [DE/DE]; Friedastrasse 8, 03238 Finsterwalde (DE). **LAURISCH, Frank** [DE/DE]; Krimhildstrasse 2A, 03238 Finsterwalde (DE). **MÖHLER, Wolfram** [DE/DE]; Goldbachweg 13d, 09599 Freiberg (DE). **LOTZE, Gerd** [DE/DE]; Liebigstrasse 12, 01069 Dresden (DE). **LÖBL, Helmut** [DE/DE]; Würzburger Str. 62, 01187 Dresden (DE).

(74) Anwalt: **PFENNING, MEINIG & PARTNER GBR**; Gostritzer Str. 61-63, 01217 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: **13. November 2003**

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ELECTRODE ELEMENT FOR A PLASMA TORCH AND METHOD FOR THE PRODUCTION

(54) Bezeichnung: ELEKTRODENELEMENT FÜR PLASMABRENNER SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG

(57) Abstract: The invention relates to an electrode element for plasma torches and a method for producing such electrode elements. The aim of the invention is to reduce production costs while increasing the life span, wherefore the inventive electrode element for plasma torches is provided with at least one core which forms the actual electrode that is connected as a cathode, and which is made of a metal or metal alloy having a smaller work function. Said core is surrounded by a shell part that is made of a metal or metal alloy having a greater work function and thermal conductivity. A graded border layer which is formed by mixed crystals of the two metals or metal alloys, or an intermediate layer between the core surface and the shell part, which is made of another metal or metal alloy having a greater work function than the core material, is provided between the core surface and the shell part. Said border layers of the intermediate layer form a graded transition.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Elektrodenelement für Plasmabrenner sowie ein Herstellungsverfahren für solche Elektrodenelemente. Gemäß der gestellten Aufgabe soll es möglich sein, die Herstellungskosten bei gleichzeitiger Erhöhung der Lebensdauer zu reduzieren. Das erfindungsgemäße Elektrodenelement für Plasmabrenner, weist dabei mindestens einen die eigentliche als Kathode geschaltete Elektrode bildenden Kern aus einem Metall oder einer Metall-Legierung mit kleinerer Austrittsarbeit auf. Dieser Kern ist von einem Mantelteil aus einem Metall oder einer Metall-Legierung mit größerer Austrittsarbeit und Wärmeleitungsfähigkeit eingefasst. Zwischen der Kernoberfläche und dem Mantelteil ist eine Grenzschicht in gradierteter Form, die aus Mischkristallen der beiden Metalle oder Metall-Legierung gebildet ist, oder eine aus einem weiteren Metall oder einer Metall-Legierung mit größerer Austrittsarbeit, als der des Kernmaterials gebildete Zwischenschicht zur Kernoberfläche und zum Mantelteil vorhanden, wobei die Grenzschichten der Zwischenschicht einen gradierten Übergang ausbilden.

WO 03/075621 A3

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H05H1/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H05H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 437 915 A (ESAB WELDING PRODUCTS INC) 24 July 1991 (1991-07-24) page 2, line 33 – line 53	1-6, 11-13
Y	page 3, line 26 –page 4, line 37 page 5, line 32 – line 55	9
A	page 6, line 5 – line 13 figures 1-6,12 ---	14-16
Y	US 6 130 399 A (COUCH RICHARD W ET AL) 10 October 2000 (2000-10-10) column 5, line 37 – line 53	9
A	figures 6,7 ---	1,7
A	US 5 767 478 A (WALTERS JEFFREY K) 16 June 1998 (1998-06-16) column 2, line 17 – line 59 figure 2 ---	1-5
		-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- °A° document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- °E° earlier document but published on or after the international filing date
- °L° document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- °O° document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- °P° document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- °T° later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the Invention
- °X° document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- °Y° document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- °&° document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the International search report

25 August 2003

01/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Capostagno, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/00763

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 334 981 A (TOHO KINZOKU KK) 4 October 1989 (1989-10-04) the whole document -----	10, 14, 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/00763

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0437915	A	24-07-1991	US	5023425 A	11-06-1991
			AT	114397 T	15-12-1994
			AU	622385 B2	02-04-1992
			AU	6080890 A	18-07-1991
			BR	9004384 A	03-09-1991
			CA	2022782 A1	18-07-1991
			CN	1053380 A , B	31-07-1991
			DE	69014289 D1	05-01-1995
			DE	69014289 T2	01-06-1995
			DE	437915 T1	16-01-1992
			EP	0437915 A2	24-07-1991
			FI	903867 A	18-07-1991
			HU	56988 A2	28-10-1991
			IE	902775 A1	17-07-1991
			IL	95273 A	12-04-1994
			JP	1858513 C	27-07-1994
			JP	3225727 A	04-10-1991
			JP	5070250 B	04-10-1993
			KR	9305883 B1	25-06-1993
			NO	903473 A	18-07-1991
			PH	26870 A	16-11-1992
			PL	287337 A1	29-07-1991
			RU	2028899 C1	20-02-1995
			US	5097111 A	17-03-1992
			ZA	9006260 A	29-05-1991
US 6130399	A	10-10-2000	AU	754466 B2	14-11-2002
			AU	4968299 A	14-02-2000
			CA	2338277 A1	03-02-2000
			EP	1099360 A1	16-05-2001
			JP	2002521798 T	16-07-2002
			WO	0005931 A1	03-02-2000
US 5767478	A	16-06-1998	US	5676864 A	14-10-1997
EP 0334981	A	04-10-1989	JP	1771727 C	14-07-1993
			JP	4034622 B	08-06-1992
			JP	63199842 A	18-08-1988
			EP	0334981 A1	04-10-1989
			US	4882519 A	21-11-1989

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H05H1/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H05H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 437 915 A (ESAB WELDING PRODUCTS INC) 24. Juli 1991 (1991-07-24) Seite 2, Zeile 33 – Zeile 53	1-6, 11-13
Y	Seite 3, Zeile 26 – Seite 4, Zeile 37	9
A	Seite 5, Zeile 32 – Zeile 55 Seite 6, Zeile 5 – Zeile 13 Abbildungen 1-6,12 ---	14-16
Y	US 6 130 399 A (COUCH RICHARD W ET AL) 10. Oktober 2000 (2000-10-10) Spalte 5, Zeile 37 – Zeile 53	9
A	Abbildungen 6,7 ---	1,7
A	US 5 767 478 A (WALTERS JEFFREY K) 16. Juni 1998 (1998-06-16) Spalte 2, Zeile 17 – Zeile 59 Abbildung 2 ---	1-5
		-/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

25. August 2003

01/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Capostagno, E

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 334 981 A (TOHO KINZOKU KK) 4. Oktober 1989 (1989-10-04) das ganze Dokument -----	10,14,15

INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 03/00763

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0437915	A 24-07-1991	US 5023425 A		11-06-1991
		AT 114397 T		15-12-1994
		AU 622385 B2		02-04-1992
		AU 6080890 A		18-07-1991
		BR 9004384 A		03-09-1991
		CA 2022782 A1		18-07-1991
		CN 1053380 A , B		31-07-1991
		DE 69014289 D1		05-01-1995
		DE 69014289 T2		01-06-1995
		DE 437915 T1		16-01-1992
		EP 0437915 A2		24-07-1991
		FI 903867 A		18-07-1991
		HU 56988 A2		28-10-1991
		IE 902775 A1		17-07-1991
		IL 95273 A		12-04-1994
		JP 1858513 C		27-07-1994
		JP 3225727 A		04-10-1991
		JP 5070250 B		04-10-1993
		KR 9305883 B1		25-06-1993
		NO 903473 A		18-07-1991
		PH 26870 A		16-11-1992
		PL 287337 A1		29-07-1991
		RU 2028899 C1		20-02-1995
		US 5097111 A		17-03-1992
		ZA 9006260 A		29-05-1991
US 6130399	A 10-10-2000	AU 754466 B2		14-11-2002
		AU 4968299 A		14-02-2000
		CA 2338277 A1		03-02-2000
		EP 1099360 A1		16-05-2001
		JP 2002521798 T		16-07-2002
		WO 0005931 A1		03-02-2000
US 5767478	A 16-06-1998	US 5676864 A		14-10-1997
EP 0334981	A 04-10-1989	JP 1771727 C		14-07-1993
		JP 4034622 B		08-06-1992
		JP 63199842 A		18-08-1988
		EP 0334981 A1		04-10-1989
		US 4882519 A		21-11-1989

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.